Arbeitsblätter

Lernlandschaft - natürlicher und anthropogener Treibhauseffekt

1.Einführung

Ohne die schützende Atmosphäre wäre auf der Erde kein Leben möglich. Sie speichert einen Teil der auftreffenden Strahlung als Wärmeenergie und verhindert so bitterkalte Temperaturen. Wissenschaftler haben errechnet, dass ohne den natürlichen Treibhauseffekt auf der Erde eine durchschnittliche Temperatur von minus 18 Grad Celsius herrschen würde. Die Treibhausgase sind dafür verantwortlich, dass die durchschnittliche Oberflächentemperatur plus 15 Grad Celsius beträgt. Der Treibhauseffekt ist also nichts Neues, er ist ein uraltes Phänomen, das die Entstehung von Leben auf unserem Planeten ermöglicht hat. Doch seit rund 250 Jahren kommt ein neues Phänomen hinzu: Durch den Einfluss des Menschen wird der natürliche Treibhauseffekt erheblich verstärkt. Der sogenannte "anthropogene Treibhauseffekt" überlagert die natürlichen Einflüsse und bringt unser Klimasystem in Gefahr.
Wir haben mit den Schüler*innen über verschiedene Auswirkungen des Klimawandels auf Tiere, aber auch auf die Menschen gesprochen. Der Begriff „Klimawandel" ist den Schüler*innen geläufig, aber Ursachen und Zusammenhänge sind meist nur wenig bekannt. Um die Ursachen und Folgen des Klimawandels zu verstehen, müssen die Schüler*innen sich zunächst mit dem Thema Treibhauseffekt auseinandersetzen. Hierbei sollen besonders die Begriffe **Natürlicher Treibhauseffekt, anthropogener Treibhauseffekt, fossile Brennstoffe und Treibhausgase** für die Schüler*innen verständlich erklärt werden.
Mit unserem Erklärmodell Lernlandschaft (die Lernlandschaft gibt es auch als Film, Link siehe unten) kann man insbesondere auch jüngeren Schüler*innen ab Klasse 5 den natürlichen und anthropogenen Treibhauseffekt ganz praktisch erklären.

2. Methode

Lernlandschaft (interaktives Erklärungsmodell im Stuhlkreis) mit Hilfe von Gegenständen und Bildern

3. Durchführung, Inhalt

Mit Materialien und Bildern zum Anfassen und mit Hilfe von Fragen werden Schritt für Schritt anthropogener und natürlicher Treibhauseffekt erklärt. Dabei wird mit den Schüler*innen gemeinsam ein sich entwickelndes und verständliches Modell gelegt. Die Schüler*innen sitzen im Stuhlkreis. Die Lernlandschaft wird in der Mitte auf dem Boden entwickelt. Es werden immer wieder Fragen an die Schüler*innen gestellt. Die Schüler*innen stellen wenn möglich die Gegenstände und vervollständigen die Lernlandschaft.
Wichtig ist allerdings dabei, den roten Faden nicht zu verlieren, deshalb können manchmal nicht alle Fragen sofort im Detail geklärt werden. Bei der Erklärung muss das Spannungsfeld zwischen partizipativer Methode (jeder darf mitmachen) und der maximalen Aufmerksamkeitsspanne der Gruppe beachtet werden.

4. Zeitdauer

20-25 min

VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

5. Ziel

Ziel ist es, den Schüler*innen trotz der Komplexität des Themas die Funktionsweise des natürlichen und anthropogenen Treibhauseffektes in altersgerechter Weise verständlich zu machen. Sie sollen Ursachen und Auswirkungen des anthropogenen Treibhauseffektes kennen lernen. Das Denken in Zusammenhängen soll gefördert werden.
Dabei ist es eine große Herausforderung, diese komplexen Vorgänge vereinfacht darzustellen und trotzdem nicht zu sehr zu vereinfachen, da wichtige Informationen und Zusammenhänge erklärt werden müssen.

6. Weiterführende Informationen

WetterSchule - Treibhauseffekt für Kinder einfach erklärt - mit Experiment und Video (wetteronline.de)

Interaktives Erklärmodell von Treibhauseffekt und Klimawandel für Sekundarstufe I (Friedenskreis Halle)
https://youtu.be/HBLOeqO_dEs

Detaillierter Ablaufplan zur Erklärung des Treibhauseffektes nach dem Erklärmodell auf den kommenden Seiten



Foto: Ulrike Eichstädt

Arbeitsblätter

Detaillierter Ablaufplan (Drehbuch) für die interaktive Entwicklung der Lernlandschaft zum Treibhauseffekt



Erklärungstext	Schritt in der Lernlandschaft
Wir möchten euch erklären, warum sich das Klima auf der Erde ändert.	Vorher Erde und Sonne schon hinlegen
Die Sonne spendet uns Licht und Wärme mit ihrer Strahlungsenergie.	2 gelbe Pfeile hinlegen
Welche Temperatur herrscht im Weltraum? -273 Grad	-273 Grad-Schild zeigen und dann hinlegen
Die Strahlungsenergie der Sonne erreicht die Erde.	Noch mehr gelbe Pfeile hinlegen. Möglichst rund um die Erde
Wie lange braucht ein Lichtstrahl von der Sonne zur Erde? 8 min	
Ein Teil der Strahlen wird direkt wieder in den Weltraum zurückgeschickt – das heißt auch reflektiert.	Gelbe Strahlen umdrehen
Ein anderer Teil wird von unserer Erde aufgenommen und in Wärme umgewandelt.	Einen roten Strahl auf die Erde legen.
Dadurch, dass ein Teil der Sonnenstrahlen auf der Erde in Wärme umgewandelt wird, beträgt die mittlere globale Durchschnittstemperatur auf der Erde das ganze Jahr über **-18 Grad**. Unter globaler Durchschnittstemperatur versteht man die über die gesamte Erdoberfläche (Land/Wasser) gemittelte Temperatur in einem bestimmten Zeitraum. Auf der Erde beträgt sie -18 °C, also wie in der polaren Zone. Die Erde rast als Eiskugel durchs Weltall. *Stimmt das?*	-18 Grad zeigen und hinlegen und Fragezeichen-Karte hinlegen
Nein, auf der Erde beträgt die Durchschnittstemperatur lebensfreundliche +15 Grad. *Warum ist das so?*	15 Grad hinlegen und 18 Grad und Fragezeichen wegnehmen
Wir haben eine tolle Schutzhülle um unsere Erde. *Wisst ihr wie die heißt?*	



Erklärungstext	**Schritt in der Lernlandschaft**
Die ***Atmosphäre***.	Schild Atmosphäre zeigen und wieder weglegen. Gleichzeitig Seil hinlegen
Woraus besteht die Atmosphäre? In der Atmosphäre befinden sich viele kleine Teilchen als Gase. Das sind unter anderem Kohlenstoffdioxid (abgekürzt CO_2), Wasser oder Wasserstoffoxid (H_2O), Sauerstoff (O2), Stickoxide (NOX), Distickstoffmonoxid (N_2O) und Methan (CH4). Es gibt auch noch ***andere Gase*** in der Atmosphäre, die spielen aber für die Veränderung des Klimas auf der Erde nicht so eine wichtige Rolle. *Was können diese Gase?* Einige dieser Gase können die von der Erde zurückgeworfenen Lichtstrahlen aufnehmen (adsorbieren). Sie geben die Energie aus den Lichtstrahlen als Wärme zurück auf die Erde.	Gase hinlegen und liegen lassen: CO_2 H_2O O_2 NOx N_2O CH_4 Schild „Andere Gase" zeigen und wieder weglegen rote Strahlen zurück auf die Erde legen von CH_4, CO_2, NO_X, CFCS, H_2O O_2 etwas beiseite legen in der Atmosphäre
Was passiert dadurch auf der Erde? Es wird auf der Erde wärmer. Deshalb beträgt die Durchschnittstemperatur auf der Erde nicht -18 Grad, sondern + 15 Grad.	Nochmal 15 Grad-Schild zeigen und Fragezeichen wegnehmen
Dies nennt man den ***Natürlichen Treibhauseffekt.***	Schild „Natürlicher Treibhauseffekt" zeigen und beiseite legen
Diese Gase, die Lichtstrahlen in Wärmestrahlen umwandeln können, heißen ***Treibhausgase***.	Schild „Treibhausgase" hochhalten und zur Seite legen
Was ist denn eigentlich ein Treibhaus? Ein Treibhaus ist ein durchsichtiges Haus, in welches Lichtstrahlen hineingelangen, ein Teil der Lichtstrahlung aber nicht wieder hinausgelangt. Ein Teil der Lichtstrahlen wird durch das Glas oder die Folie in Wärme umgewandelt. Deshalb ist es im Treibhaus wärmer als draußen.	Kleines Gewächshaus zeigen
Wichtigstes Treibhausgas im Zusammenhang mit dem Klimawandel in der Atmosphäre ist das **CO_2**. Wie ist dieses nun in die Atmosphäre gelangt?	CO_2 zeigen und wieder hinlegen

Arbeitsblätter

Detaillierter Ablaufplan (Drehbuch) für die interaktive Entwicklung der Lernlandschaft zum Treibhauseffekt (Fortsetzung)



Erklärungstext	Schritt in der Lernlandschaft
Das CO_2 ist natürlich auf der Erde vorhanden. CO_2 ist in den Pflanzen gespeichert. CO_2 ist außerdem an verschiedenen Stellen in unserer Erdkruste gespeichert. als Erdöl als Braun- und Steinkohle als Erdgas als Torf in Mooren Sehr viel CO_2 befindet sich auch in den Ozeanen. Auch alle Tiere und der Mensch bestehen zu einem Teil aus CO_2.	 Schild CO_2 in Pflanzen hinlegen und weglegen Bäume hinstellen Schild CO_2 in Erdkruste zeigen und weglegen Erdöl hinstellen Kohle hinlegen Erdgas-Förderpumpe hinstellen Torf hinstellen Schild CO_2 im Ozean zeigen und reinlegen Schild CO_2 in Lebewesen zeigen und weglegen Mensch und 2 Tiere hinstellen
Wie kommt das CO_2 aber nun in die Atmosphäre?	
Lebewesen atmen. Was bedeutet ***Atmung***? Sauerstoff wird zu CO_2 umgewandelt. **So gelangt CO_2 in die Atmosphäre.** Es gibt natürliche Feuer auf der Erde. Wie können diese entstehen? z.B. durch Blitze ausgelöst, oder Buschfeuer bei großer Hitze (z.B. in Australien) Dabei verbrennen Pflanzen und das gespeicherte CO_2 wird frei und geht als Gas in die Atmosphäre. Aber CO_2 wird auch aus der Atmosphäre wieder heraus-genommen. *Wer kann das?* Alle grünen Pflanzen und besonders die Bäume machen ***Photosynthese***. CO_2 wird so wieder in den Pflanzen gebunden und aus der Atmosphäre entfernt und Sauerstoff von den Pflan-zen abgegeben.	CO_2 zeigen und hinlegen und 2 kleine Kreise hinlegen Schild Atmung hinlegen Feuer hinlegen Schild Photosynthese zeigen und wieder weglegen. 2 kleine Gaskreise wieder rausnehmen.



Erklärungstext	**Schritt in der Lernlandschaft**
Die Menge der Treibhausgase in der Atmosphäre und auf der Erde war über viele Tausend Jahre in einem natürlichen Gleichgewicht.	
Was passiert aber gerade?	
Der Mensch entwickelte sich weiter. Er begann, das Feuer für sich zu nutzen und verbrannte Holz. Warum nutzte er das Feuer? Um Wärme zu haben und Essen zu garen. Dadurch gelangt CO_2 in die Atmosphäre.	kleine Kreise reinlegen. Mensch an Feuer stellen. Und 1 Baum wieder wegnehmen kleine Kreise
Der Mensch wollte auch schneller sein und sich über große Strecken fortbewegen. Er erfand zuerst Fahrräder, die mit Muskelkraft angetrieben werden und Segelschiffe, die mit Wind angetrieben werden. Später entwickelte er auch Züge, Autos, Motorschiffe und Flugzeuge.	Segelschiff hinlegen Zug, Auto, Transportschiff und Flugzeug hinlegen
Züge, Autos, Schiffe und Flugzeuge haben eine Gemeinsamkeit?	
Sie verbrauchen Treibstoffe. Die Grundlage dieser Treibstoffe (z.B. Diesel oder Benzin für unser Auto) ist vor allem Erdöl. Wenn wir Erdöl – also Benzin – in unserem Automotor verbrennen, entsteht u.a. CO_2. Je mehr Benzin wir verbrauchen, desto mehr CO_2 gelangt in die Atmosphäre.	viele kleine Kreise hinlegen.
Der Mensch wollte auch nicht mehr alles in Handarbeit herstellen und erfand Maschinen, die für ihn arbeiten. Die Maschinen wurden zunächst von Wind (Windmühlen) und Wasser (Wassermühlen) angetrieben. Aber auch das reichte nicht mehr. Er erfand Maschinen, die wind- und wasserunabhängig für ihn arbeiten. Sie werden dafür aber mit fossilen Brennstoffen angetrieben. Dadurch gelangt wieder viel CO_2 in die Atmosphäre.	Bild Windmühle und Wassermühle zeigen viele kleine Kreise hinlegen

Arbeitsblätter

Detaillierter Ablaufplan (Drehbuch) für die interaktive Entwicklung der Lernlandschaft zum Treibhauseffekt (Fortsetzung)



Erklärungstext	**Schritt in der Lernlandschaft**
Auch sehr viel Strom wird aus Kohle in Kraftwerken produziert. Die Kohle wird dabei verbrannt. Strom braucht der Mensch für Licht, Computer, Smartphones und Vieles mehr. Dadurch gelangt wiederum viel CO_2 in die Atmosphäre.	Batterie hinlegen *Auf Kohle zeigen* Bild Heizkraftwerk zeigen und hinlegen kleine Kreise
Aber es gibt ja noch andere Treibhausgase.	
Der Mensch hält immer mehr Tiere. Beim Pupsen (von Mensch und Tier) und bei Kühen und anderen Wiederkäuern auch beim Rülpsen entsteht das Treibhausgas Methan (CH_4) Warum halten wir so viele Tiere? Wir sind viele Menschen geworden und essen viel Fleisch. Daher gelangt CH_4 als Treibhausgas in die Atmosphäre.	Schild CH_4 zeigen mehr kleine rote Kreise hinlegen. noch 2 Kühe, 2 Schweine, 2 Menschen dazu
Viele Menschen benutzen auch viele Fahrzeuge. Beim Autofahren entsteht nicht nur CO_2 als Treibhausgas, sondern auch NO_X, was ja ebenfalls ein Treibhausgas ist **und in die Atmosphäre gelangt.**	Schild NO_X zeigen und weglegen weitere kleine Kreise hinlegen - weiß
Die vielen Menschen auf der Erde wollen viel Essen. Um das zu erreichen, werden die Felder mit Stickstoff gedüngt. Dabei wird ebenfalls viel N_2O (Lachgas) frei und gelangt in die Atmosphäre.	Düngefahrzeug hinstellen Schild N_2O zeigen und weglegen kleine Kreise dazulegen
Immer mehr Menschen brauchen immer mehr Platz und immer mehr Essen, und dadurch werden mehr und mehr Wälder abgeholzt. Wenn wir uns nochmal erinnern: Was können grüne Pflanzen und besonders Bäume? Sie können CO_2 aus der Atmosphäre herausfiltern und in Sauerstoff und Pflanzenmasse umwandeln, also die Menge von CO_2 in der Atmosphäre verringern.	nochmal Baum wegnehmen



Erklärungstext	**Schritt in der Lernlandschaft**
Es sind nun viel, viel mehr Treibhausgase in der Atmosphäre. Mehr und mehr Lichtstrahlen werden als Wärmestrahlung wieder an die Erde abgegeben. *Was hat das für eine Auswirkung?* Es wird immer wärmer auf unserer Erde. Dieser Prozess heißt ***Erderwärmung.*** Weil diese Treibhausgase nicht auf natürlichem Weg (über die Atmung und natürlich entstandene Feuer) in die Atmosphäre gelangt sind, sondern durch die Einwirkung des Menschen in die Atmosphäre gelangt sind, nennt man das den ***Anthropogenen Treibhauseffekt***. Was hat das für eine Auswirkung?	rote Pfeile legen (viele) Thermometer hinlegen, Schild „Erderwärmung“ zeigen Schild „anthropogener Treibhauseffekt“ nennen und weglegen
Dadurch verändert sich das Klima unserer Erde. Das heißt ***Klimawandel.***	Schild „Klimawandel“ zeigen und liegenlassen.